

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-028647

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl. G11B 20/12  
G11B 20/10

(21)Application number : 03-187250 (71)Applicant : HITACHI LTD

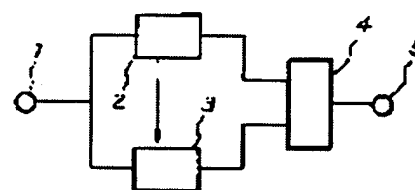
(22)Date of filing : 26.07.1991 (72)Inventor : NAKAI NOBUO

## (54) METHOD FOR RECORDING AND REPRODUCING DIGITAL VOICE SIGNAL

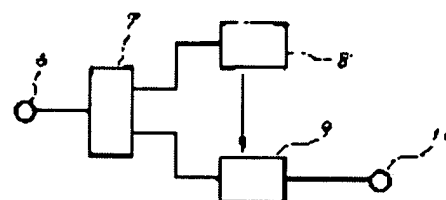
## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize a method for compressing and extending a digitized signal by an optimum and optional method.

CONSTITUTION: When a digital voice signal is recorded, a level deciding circuit 2 generating a code identifying the compressing method in accordance with the level of an input signal and a compressing circuit 3 executing specified compression in accordance with the code identifying the compressing method are provided so that the code identifying the compression method and compression data are combined at every data of one sample to be made into a format. When the digital voice signal is reproduced, a decoder 8 for the code identifying the compression method and a data extending circuit 9 extending data by the specified method in accordance with the control signal of the decoder 8 are provided to extend the data by the specified method at every sample. Thus, the data is compressed and extended by the optimumly compressing and extending method at every sample.



( 記録時のブロック図 )



( 再生時のブロック図 )

**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]In a recorder which records a digital-signal-ized audio signal on a predetermined medium, and playback equipment which reproduces an audio signal recorded on a predetermined medium, In recording and reproducing systems which compress into a signal recorded on a predetermined medium, and develop to a signal to reproduce, in a recorder. information which records information which identifies a compression method for every sample of an audio signal, and identifies said compression method for every sample of an audio signal in playback equipment -- a basis -- recording and reproducing systems of a digital sound signal elongating a \*\*\*\* audio signal.

[Claim 2]Recording and reproducing systems of the digital sound signal according to claim 1, wherein information which identifies said compression method identifies a compression method according to a level of an audio signal inputted.

[Claim 3]Claim 1 which does not limit a signal to process with an audio signal, recording and reproducing systems of the digital signal according to claim 2.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]Especially this invention relates to the recording and reproducing systems which give compression and extension to a signal about digital signal recording and reproducing systems.

[0002]

[Description of the Prior Art]As recording and reproducing systems of the conventional digital signal, as shown, for example in JP,56-30322,A, the method of displaying data by a fixed point part and exponent part is known by carrying out floating-point representation of the digital signal. When displaying digital data by two's complement display, according to floating-point representation, the bit which a sign binary digit occupies can be compressed.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in floating-point representation, since a fixed point part had a part of bit of the data at the time of fixed-point representation which expresses a 1-bit sign binary digit and a size at least, or a definition called the number with which exponent part all expresses a exponentiation, it was a part of only compression method of data.

[0004]This invention solves the above-mentioned conventional problem, and the digital-signal-ized signal is compressed with compression methods arbitrary at the time of record, The information for identifying the compression method is added for every sample of a digital signal, and it aims at providing the recording and reproducing systems of the digital sound signal which said information is decoded at the time of reproduction, and can give the optimal extension method for every compressed sample data.

[0005]

[Means for Solving the Problem]In order to attain this purpose recording and reproducing systems of a digital sound of this invention, In recording and reproducing systems of a digital sound elongating an audio signal which compressed an audio signal digital-signal-ized at the time of record, and was compressed at the time of reproduction, Make it possible to give arbitrary compression methods for every sample by adding information which identifies a compression method for every sample at the time of record, and at the time of reproduction. By forming a decoder which identifies a compression method for every sample, They are recording and reproducing systems of a digital sound making it possible to give optimal extension method for every sample of compressed voice data, Recording and reproducing systems of a digital sound characterized by providing a level judging circuit so that optimal compression method can be given with a size of an audio signal digitized at the time of record.

[0006]

[Function]In this invention, the information which identifies a compression method for every sample of the audio signal digitized at the time of record is added.

Therefore, data is compressible with the optimal compression method for every sample. Distribution of the size of a signal is not so uniform as an audio signal, to the signal which has a tendency in distribution of amplitude, if, the level of a signal is judged, and optimal compression

can be performed with the compression method according to a signal level, without producing degradation of tone quality in a playback voice.

[0007]

[Example] Hereafter, one example of this invention is described, referring to drawings.

[0008] Drawing 1 shows the system block figure at the time of record and reproduction. First, at the time of record, the digitized audio signal 1 is inputted into the level judging circuit 2, is changed into the cord of the predetermined number of bits according to a predetermined level, and is inputted into the combinational circuit 4. On the other hand, the digitized audio signal 1 compresses into the predetermined number of bits the audio signal 1 digitized by the compression method corresponding to the cord by the cord according to the level which is inputted into the data compression circuit 3 and inputted from the level judging circuit 2. The output of the data compression circuit 3 is inputted into the combinational circuit 4, and is outputted as the data 5 which was combined with the cord according to the level which is an output of the level judging circuit 2, and which is inputted, and the predetermined format in the combinational circuit 4, and was compressed. The above-mentioned processing is processing about one sample of the digitized audio signal, and the above-mentioned processing is performed to all the data inputted serially.

[0009] The compressed data 6 which was combined with the predetermined format at the time of record at the time of reproduction is inputted into the data isolation circuit 7 in order to separate into the cord corresponding to a compression method, and the data compressed into the predetermined number of bits. The cord corresponding to the compression method separated by the data isolation circuit 7 is inputted into the decoder 8. On the other hand, the data compressed into the predetermined number of bits is inputted into the data decompression circuit 9, and the control signal from the decoder 8 develops by the predetermined extension method in the data decompression circuit 9, and it is changed into the output data 10 by it. The above-mentioned processing is processing about one sample of the compressed data, and the above-mentioned processing is performed to all the data inputted serially.

[0010] Hereafter, a concrete example is explained using a chart. First, in the time of record, the digital sound signal 1 is 16-bit PCM data by two's complement display. Top 7 bits of the digital sound signal 1 are inputted into the level judging circuit 2. The level criteria of the level judging circuit 2 are shown in Table 1. The state of the data compression in the data compression circuit 3 is shown in drawing 2. (1) of drawing 2, (2), (3), and (4) show the state of the digital sound signal 1, and they are compressed into the format of drawing 2 of (5) by the data compression circuit 3 according to the criteria of drawing 4. Namely, in drawing 4 at  $a = 0$  and  $b = 0:00$ . Round off to top 6 bits, omit a low rank, and at  $a = 0$  and  $b = 1:00$ . In the direction of a high order bit, at least 2 bit-shift Gokami rounds off to 6 bits, omits a low rank, and in it it at  $a = 1$  and  $b = 0:00$ . At least 4 bit-shift Gokami rounds off in the direction of a high order bit at 6 bits, a low rank is omitted, at least 6 bit-shift Gokami rounds off in the direction of a high order bit at 6 bits, and compression called omission in a low rank is performed at  $a = 1$  and  $b = 1:00$ . In the combinational circuit 4, output 2bits of the level judging circuit 2, b, and the output of 6 bits of the data compression circuit 3 are combined with the format of drawing 2 of (6).

[0011] Next, at the time of reproduction, data decompression shown in drawing 3 is performed so much to the data 6 compressed at the time of record. (1) of drawing 3 is a cord from which 2 bits which showed the compressed data 6 and was shown by (A) discriminate a compression method, and the data in which 6 bits shown by (B) were compressed. The (A) section and the (B) section are separated in the data isolation circuit 7. The decoder 8 decodes the cord of the (A) section and controls the extension method of the data decompression circuit 9. (2) of drawing 3, (3), (4), and (5) show the state of the data decompression in the data decompression circuit 9. namely, the cord which identifies a compression method --  $a = 0$  and  $b =$  -- the compressed data is inserted in top 6 bits at 0:00, and a sign binary digit is inserted in a bottom part (C).

[0012]  $a = 0$ ,  $b =$  a sign binary digit is inserted in (C) after shifting the compressed data to a 2-bit lower direction at 1:00.

[0013]  $a = 1$ ,  $b =$  a sign binary digit is inserted in (C) after shifting the compressed data to a 4-bit lower direction at 0:00.

[0014]a= 1, b = a sign binary digit is inserted in (C) after shifting the compressed data to a 6-bit lower direction at 1:00.

[0015]It is outputted as the 16-bit PCM data 10 in which the data of (2), (3), (4), and (5) of drawing 3 was elongated.

[0016]By constituting one sample of voice data from a total of 8 bits of 2 bits of cords which identify a compression method for the digitized 16-bit audio signal, and 6 bits of compressed data according to this example, as stated above, The amount of information can be compressed into one half at the time of record, and the regeneration method in which degradation of tone quality is very small can be realized to a playback voice by elongating the resolution with 12 bits at the time of small signal reproduction at the time of reproduction.

[0017]This invention is not limited to the above-mentioned example, and a cord which identifies a compression method, the number of bits of compressed data, and the method of put together for the same only showed an example.

[0018]Although it is the compression extension method by a fundamental bit shift in this example also about a compression method, According to the cord which identifies a compression method, LOG conversion, SIN conversion or arbitrary converting methods, and translation data are realizable by the technique of making read-only memory memorize at the time of reproduction etc. at the time of record, for example.

[0019]

[Effect of the Invention]Since data is compressible by the arbitrary compression extension methods for every sample of the digitized signal according to this invention as explained in full detail above, data can be processed with the optimal compression method according to a system. Since compression extension is performed for every sample, the optimal recording and reproducing device for a real-time operation can be provided. Since a compression method can be uniquely defined according to the level of a signal inputted, data is compressible with the optimal compression method according to each signal level.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

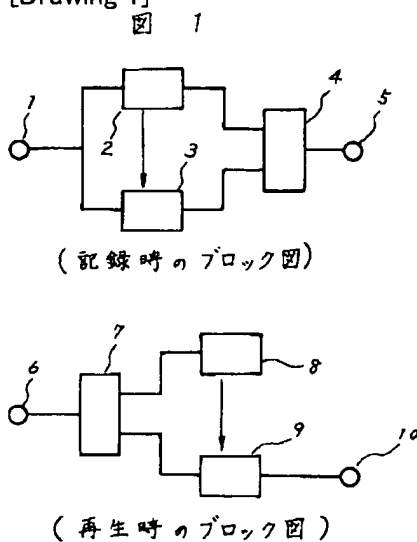
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

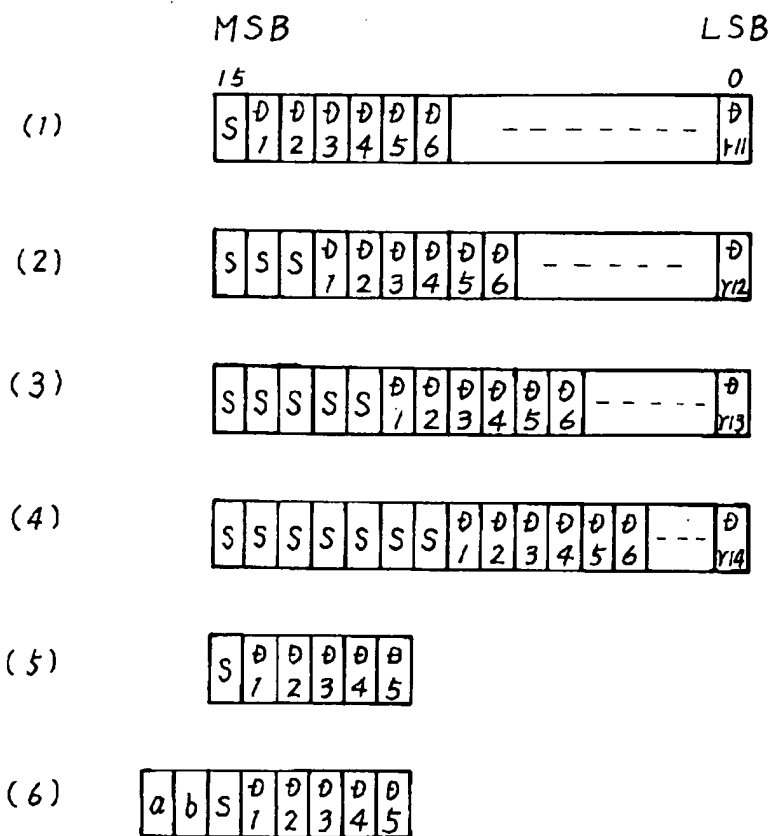
---

[Drawing 1]



[Drawing 2]

☒ 2



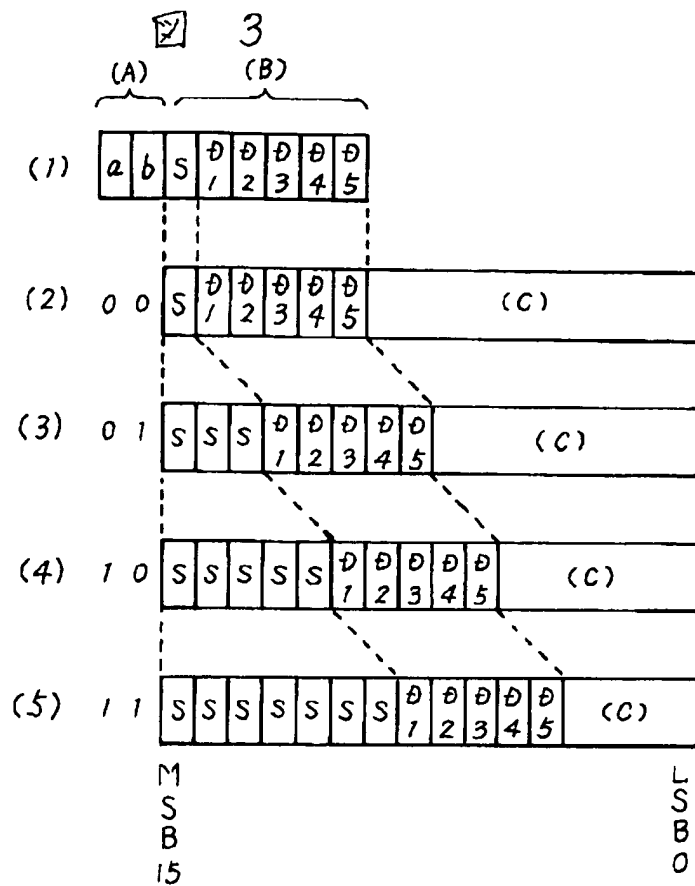
[Drawing 4]

☒ 4

入力		出力	
MSB	LSB	a	b
0 1 * * * * *		0	0
0 0 1 * * * *			
0 0 0 1 * * *		0	1
0 0 0 0 1 * *			
0 0 0 0 0 1 *		1	0
0 0 0 0 0 0 1			
0 0 0 0 0 0 0		1	1
1 1 1 1 1 1 1			
1 1 1 1 1 1 0		1	0
1 1 1 1 1 0 *			
1 1 1 1 0 * *		0	1
1 1 1 0 * * *			
1 1 0 * * * *		0	0
1 0 * * * * *			

\* は 0 または 1 を示す。

[Drawing 3]



[Translation done.]



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-28647

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G11B 20/12  
20/10

識別記号

301 A

庁内整理番号

9074-5D

7923-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-187250

(22)出願日 平成3年(1991)7月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中井 伸郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所横浜工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 デジタル音声信号の記録再生方法

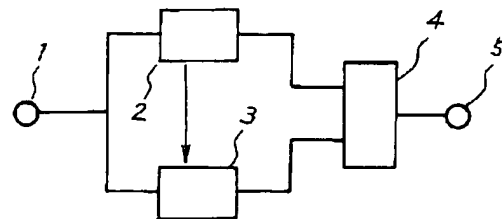
(57)【要約】

【目的】 デジタル化された信号を最適な任意の手法により圧縮伸長を行なう方法を実現する。

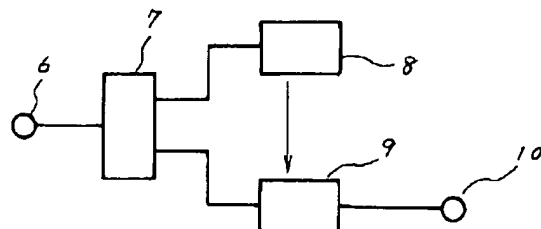
【構成】 記録時に、入力信号のレベルに応じて圧縮方法を識別するコードを生成するレベル判定回路2と、圧縮方法を識別するコードに応じ所定の圧縮を行なう圧縮回路3を設け、1サンプルのデータごとに圧縮方法を識別するコードと圧縮データを組合せてフォーマット化する。再生時に、圧縮方法を識別するコードの解読器8と、解読器8の制御信号に応じ所定の方法でデータを伸長するデータ伸長回路9を設け、1サンプルごとに所定の方法でデータの伸長を行なう。

【効果】 本発明によれば、1サンプルごとに最適な圧縮伸長方法によりデータの圧縮伸長が行なえる。

図 1



(記録時のブロック図)



(再生時のブロック図)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号化された音声信号を所定の媒体に記録する記録装置と、所定の媒体に記録された音声信号を再生する再生装置において、所定の媒体に記録する信号に圧縮を施し、再生する信号に伸長を施す記録再生方法において、記録装置では、圧縮方法を識別する情報を音声信号の1サンプルごとに記録し、再生装置では、音声信号の1サンプルごとに前記圧縮方法を識別する情報にもとずき音声信号の伸長を行なうことを特徴とするデジタル音声信号の記録再生方法。

【請求項2】 前記圧縮方法を識別する情報は、入力される音声信号のレベルに応じて圧縮方法を識別することを特徴とする請求項1記載のデジタル音声信号の記録再生方法。

【請求項3】 処理する信号を音声信号と限定しない請求項1、請求項2記載のデジタル信号の記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル信号記録再生方法に関し、特に信号に圧縮、伸長を施す記録再生方法に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のデジタル信号の記録再生方法としては、例えば特開昭56-30322号公報に示されるように、デジタル信号を浮動小数点表示することにより、データを仮数部と指数部で表示するという方法が知られている。2の補数表示でデジタルデータを表示する時、浮動小数点表示によれば、サインビットが占有するビットを圧縮できる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、浮動小数点表示においては、仮数部は固定小数点表示時のデータの少なくとも1ビットのサインビットと大きさを表すビットの一部もしくは全部、指数部はべき乗を表す数という定義があるため、データの圧縮方法の一部にすぎなかった。

【0004】 本発明は上記従来の問題点を解決するもので、デジタル信号化された信号を記録時に任意の圧縮手法により圧縮し、デジタル信号の1サンプルごとに、その圧縮方法を識別するための情報を付加し、再生時に前記情報を解読し、圧縮された1サンプルデータごとに最適な伸長方法を施すことが可能なデジタル音声信号の記録再生方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この目的を達成するために本発明のデジタル音声の記録再生方法は、記録時にデジタル信号化された音声信号を圧縮し、再生時に圧縮された音声信号を伸長することとを特徴とするデジタル音声の記録再生方法において、記録時に1サンプルごとに圧縮方法を識別する情報を付加することにより、各

サンプルごとに任意の圧縮方法を施すことを可能とし、再生時には、各サンプルごとに圧縮方法を識別する解読器をもうけることにより、圧縮された音声データの1サンプルごとに、最適な伸長方法を施すことを可能にしたことを特徴とするデジタル音声の記録再生方法であり、また、記録時にデジタル化された音声信号の大きさにより最適な圧縮方法を施すことができるように、レベル判定回路を設けたことを特徴とするデジタル音声の記録再生方法。

## 10 【0006】

【作用】 本発明は、記録時にデジタル化された音声信号の1サンプルごとに圧縮方法を識別する情報を付加することにより、各サンプルごとに最適な圧縮方法によりデータの圧縮をおこなうことができる。また、音声信号のように信号の大きさの分布が一樣でなく、振幅の分布に傾向のある信号にたいしては、信号のレベルを判定し、信号レベルに応じた圧縮方法により、再生音声に音質の劣化を生じることなく、最適な圧縮をほどこすことができる。

## 20 【0007】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0008】 図1は、記録時及び再生時のシステムブロック図を示す。まず、記録時においては、デジタル化された音声信号1は、レベル判定回路2に入力され、所定のレベルに応じた所定のビット数のコードに変換され、組合せ回路4に入力される。一方、デジタル化された音声信号1は、データ圧縮回路3に入力され、レベル判定回路2から入力されるレベルに応じたコードにより、そのコードに対応した圧縮方法により、デジタル化された音声信号1を所定のビット数に圧縮する。データ圧縮回路3の出力は、組合せ回路4に入力され、組合せ回路4にてレベル判定回路2の出力である入力されるレベルに応じたコードと所定のフォーマットに組合せられ、圧縮されたデータ5として出力される。上記処理が、デジタル化された音声信号の1サンプルについての処理であり、時系列的に入力される全てのデータに上記処理を施す。

30

【0009】 また、再生時においては、記録時に所定のフォーマットに組み合わせられた圧縮されたデータ6は、圧縮方法に対応したコードと所定のビット数に圧縮されたデータとに分離するため、データ分離回路7に入力される。データ分離回路7により分離された圧縮方法に対応したコードは、解読器8に入力される。一方、所定のビット数に圧縮されたデータはデータ伸長回路9に入力され、解読器8からの制御信号により、データ伸長回路9において所定の伸長方法により伸長され出力データ10に変換される。上記処理が、圧縮されたデータの1サンプルについての処理であり、時系列的に入力される全てのデータに上記処理を施す。

40

50

【0010】以下、具体的な例を図表を用いて説明する。まず、記録時において、デジタル音声信号1は、2の補数表示による16ビットPCMデータである。レベル判定回路2には、デジタル音声信号1の上位7ビットが入力される。レベル判定回路2のレベル判定条件を表1に示す。データ圧縮回路3におけるデータ圧縮の状態を図2に示す。図2の(1)(2)(3)(4)はデジタル音声信号1の状態を示し、図4の判定条件によりデータ圧縮回路3により、図2の(5)のフォーマットに圧縮される。すなわち、図4において

a=0, b=0時は、上位6ビットに丸めて下位を切捨て、

a=0, b=1時は、上位ビット方向に2ビットシフト後上位6ビットに丸めて下位を切捨て、

a=1, b=0時は、上位ビット方向に4ビットシフト後上位6ビットに丸めて下位を切捨て、

a=1, b=1時は、上位ビット方向に6ビットシフト後上位6ビットに丸めて下位を切捨て

という圧縮をおこなう。組合せ回路4においては、レベル判定回路2の出力2ビットa, bと、データ圧縮回路3の出力6ビットを図2の(6)のフォーマットに組み合わせる。

【0011】次に、再生時には、記録時に圧縮されたデータ6にたいして、図3に示すデータ伸長をおこなう。図3の(1)は、圧縮されたデータ6を示し、(A)で示した2ビットが圧縮方法を識別するコード、(B)で示した6ビットが圧縮されたデータである。データ分離回路7では、(A)部、(B)部を分離する。解読器8は(A)部のコードをデコードし、データ伸長回路9の伸長方法を制御する。図3の(2)(3)(4)(5)は、データ伸長回路9におけるデータ伸長の状態を示す。すなわち、圧縮方法を識別するコードにより、a=0, b=0時、圧縮されたデータを上位6ビットに挿入し、下位部分(C)に、サインビットを挿入する。

【0012】a=0, b=1時、圧縮されたデータを2ビット下位方向にシフト後、(C)にサインビットを挿入する。

【0013】a=1, b=0時、圧縮されたデータを4ビット下位方向にシフト後、(C)にサインビットを挿入する。

【0014】a=1, b=1時、圧縮されたデータを6ビット下位方向にシフト後、(C)にサインビットを挿入する。

【0015】図3の(2)(3)(4)(5)のデータが伸長された16ビットのPCMデータ10として出力される。

【0016】上記に述べたように、本実施例によれば、

デジタル化された16ビットの音声信号を、圧縮方法を識別するコード2ビット、圧縮データ6ビットの計8ビットで音声データの1サンプルを構成することにより、記録時に情報量を1/2に圧縮することができ、再生時には、小信号再生時にその分解能を12ビットと伸長することにより、再生音声に音質の劣化が極めて小さい再生方法を実現することができる。

【0017】なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、圧縮方法を識別するコード、圧縮データのビット数、及びその組合せ方法は、一例を示したにすぎない。

【0018】また、圧縮方法についても、本実施例では、基本的なビットシフトによる圧縮伸長方法であるが、圧縮方法を識別するコードに応じ、LOG変換、SIN変換、あるいは、任意の変換方法、変換データを、例えば、記録時、再生時に読みだし専用メモリーに記憶させる等の手法で実現することができる。

【0019】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、デジタル化された信号の1サンプルごとに、任意の圧縮伸長方法によりデータを圧縮できるため、システムに応じた最適な圧縮方法によりデータを処理することができる。また、1サンプルごとに圧縮伸長をおこなうため、リアルタイム処理に最適な記録再生装置を提供できる。また、入力される信号のレベルに応じて圧縮方法を独自に定義できるため、各々の信号レベルに応じた最適な圧縮方法によりデータを圧縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるデータ記録時及び再生時のシステムブロックを示す図、

【図2】記録時のデータ圧縮の状態を示す図、

【図3】再生時のデータ伸長の状態を示す図、

【図4】記録時のレベル判定条件を表す図。

【符号の説明】

1…デジタル化された音声入力信号、

2…入力信号のレベル判定回路、

3…データ圧縮回路、

4…圧縮方法を識別するコードと圧縮データを組み合わせる組合せ回路、

5…圧縮データの出力信号、

6…圧縮データの入力信号、

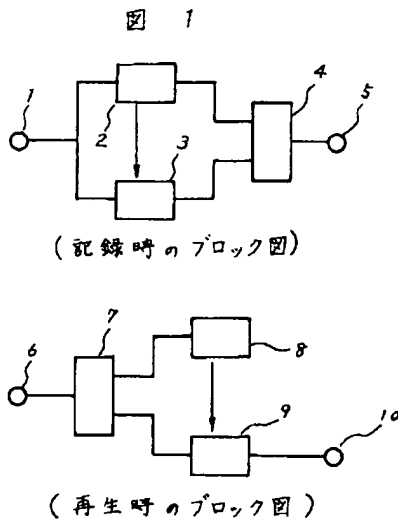
7…圧縮方法を識別するコードと圧縮データを分離する分離回路、

8…圧縮方法を識別するコードの解読器、

9…データ伸長回路、

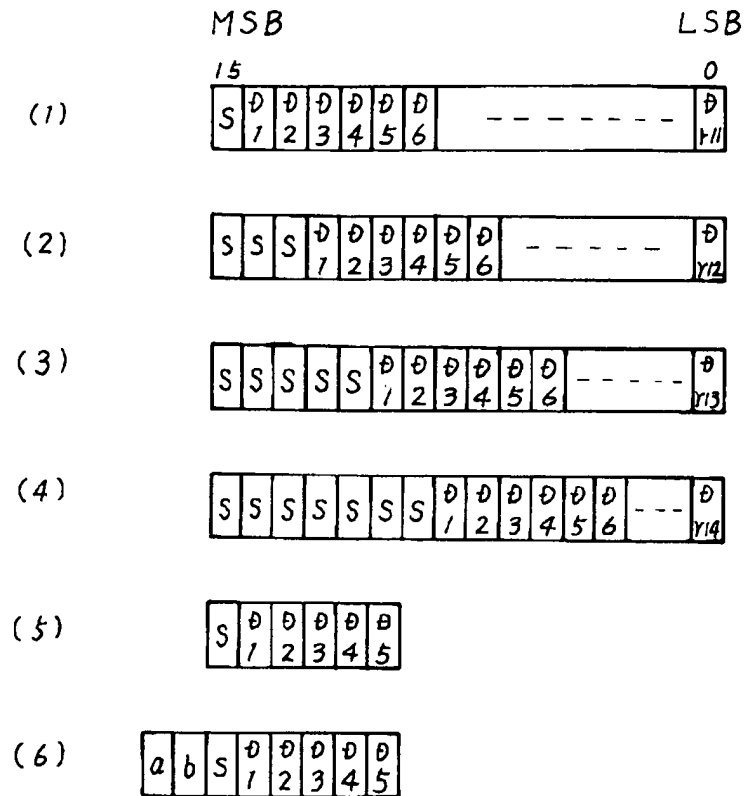
10…出力信号。

【図1】



【図2】

図 2



【図4】

図 4

入力		出力	
MSB	LSB	a	b
0 1 *	* * * *	0	0
0 0 1 *	* * * *	0	0
0 0 0 1 *	* * *	0	1
0 0 0 0 1 *	*	1	0
0 0 0 0 0 0 1 *		1	1
1 1 1 1 1 1 0		1	0
1 1 1 1 0 * *		0	1
1 1 0 * * * *		0	0

\*は0または1を示す。

【図 3】

